

PCT/JP 2004/000353  
19. 1. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

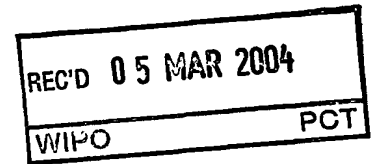
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 1 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 0 9 4 4 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 0 9 4 4 8 ]

出 願 人            松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

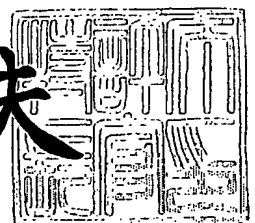


**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   2 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 0 8 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2166040019

【提出日】 平成15年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/00  
H05K 3/46

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

【氏名】 岸本 邦雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

【氏名】 竹中 敏昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

【氏名】 平石 幸弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板の製造装置およびそれを用いた基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴位置の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段とを備え、前記離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されることを特徴とする基板の製造装置。

【請求項 2】 加圧用穴は、ステージの任意の位置に一箇所以上設けられている請求項 1 に記載の基板の製造装置。

【請求項 3】 離型シートの供給排出手段は、ステージの一端にロール状に巻かれた離型シートを供給するための供給リールと、その他端に設けられた前記離型シートを排出し巻き取るための巻き取りリールで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板の製造装置。

【請求項 4】 供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートにかかるテンションを調整する機能を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の基板の製造装置。

【請求項 5】 供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の基板の製造装置。

【請求項 6】 供給排出手段は、上下動可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の基板の製造装置。

【請求項 7】 加圧用穴の径は、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板の製造装置。

【請求項 8】 加熱加圧手段は、ヒーターポンチで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板の製造装置。

【請求項 9】 加熱加圧手段は、パルスヒーターまたは超音波で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板の製造装置。

【請求項 10】 請求項 1～請求項 9 に記載の基板の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程を備えた基板の製造方法。

【請求項 11】 離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程は、供給排出手段を構成する供給リールと巻き取りリール間の離型シートにかかるテンションを一定に調整し、供給排出手段を降下させて行うことを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 12】 加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程は、加熱加圧手段を供給排出手段と同時に降下させて行うことを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 13】 加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程は、降下された加熱加圧手段と供給排出手段を同時に上昇させて行うことを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 14】 離型シートを基板材料から剥離する工程は、上昇された供給排出手段を構成する巻き取りリールのみを作動させて行うことを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 15】 離型シートを排出する工程は、離型シートを基板材料から剥離する工程を行うことにより同時に行われることを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 16】 基板材料は、少なくともプリプレグを含み、プリプレグは基材に樹脂が含浸された B ステージ状態であることを特徴とする請求項 10 に記載の基板の製造方法。

【請求項 17】 加熱加圧手段は、プリプレグに含浸された樹脂の軟化点以上で、かつ B ステージ状態を維持できる温度に設定されていることを特徴とする請求項 16 に記載の基板の製造方法。

【請求項 18】 基板材料を冷却する工程は、プリプレグを構成する樹脂の軟化点以下まで降温することを特徴とする請求項 16 に記載の基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、両面の基板または複数層の回路パターンを接続してなる多層の基板の製造に用いる基板の製造装置およびそれを用いた基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても多層基板が強く要望されるようになってきた。特に多層基板の高密度化は回路パターンの微細化が進み、より複数層の回路パターンの積層精度がその性能を左右するため、積層精度と同時に生産性の高い積層方法が望まれている。

【0003】

以下従来の多層基板、ここでは 4 層の基板の製造方法について説明する。

【0004】

まず、多層基板のベースとなる両面（2 層）基板の製造方法を説明する。

【0005】

図 5（a）～（f）は従来の両面基板の製造方法の工程断面図である。

【0006】

図 5（a）において、51 は 400 mm 角、厚さ 150  $\mu$ m の不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミドエポキシシート（以下プリプレグと称する）、52 はレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビアである。

【0007】

図 5（b）において、53a は銅箔、54a、54b は先端が  $\phi$  10 mm のヒーターポンチ、55 はフッ素樹脂などを材料とした離型シート、56 は位置決めステージである。

## 【0008】

位置決めステージ56上に静置された銅箔53aの上に、プリプレグ51を配した位置決め用のビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）で認識位置決めして積層した後、離型シート55を介して約300℃に加熱したヒーターポンチ54a, 54bで任意の位置を圧力0.1Mpaにて3秒間加熱加圧してプリプレグ51の熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させて銅箔53aに接着固定する。

## 【0009】

次に図5（c）に示すように、ヒーターポンチ54a, 54bの加熱加圧を解除し離型シート55も剥離する。

## 【0010】

次に図5（d）に示すように、プリプレグ51を銅箔53aとで挟み込む様に銅箔53bを積層し、再度約100℃に熱せられたヒーターポンチ54a, 54bで任意の部分を圧力0.1Mpaにて3秒間加熱加圧して接着固定することで上下の銅箔53a, 53bとプリプレグ51は接着固定される。この時加圧する箇所は先に加圧した箇所とは異なる場所にしないと銅箔との圧着は完成しない。

## 【0011】

次に、熱プレスで全面を温度200℃、圧力5Mpaで約2時間加熱加圧することでプリプレグ51に含まれた熱硬化性エポキシ樹脂を溶融硬化させて上下の銅箔53a, 53bをプリプレグ51の全面に接着させ端部の余分な銅箔を切り落とすことで図5（e）に示す2層の銅張積層板57が形成される。この時、プリプレグ51に配置された導電性ペーストを充填したビア52によって上下銅箔53a, 53bの電氣的接合が行われている。

## 【0012】

そして、図5（f）に示すようにエッチングなどにより銅張積層板57の表面銅箔の任意の部分を選択的に除去することで回路パターン58を形成することで基板59が完成する。

## 【0013】

次に多層化する場合の従来の実施例を図6 (a) ~ (f) を用いて説明する。

【0014】

図6は、従来の実施例である多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。

【0015】

図6 (a) において、図5の (a) ~ (b) と同じ工程を経て位置決めステージ56上に銅箔53aとプリプレグ51aを載置する。

【0016】

その上に既述の基板59を内層用コア基板として積層する。

【0017】

プリプレグ51a上への基板59の積層にあたっては、基板59に形成された位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ51aに形成した位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）などを用いて位置決めして積層を行う。

【0018】

その後、任意の部分を約300℃に加熱されたヒーターポンチ54a, 54bで離型シート55を介して3秒間加熱加圧することで銅箔53a、プリプレグ51a、基板59を接着固定する。

【0019】

次に、図6 (b) に示すように、プリプレグ51bの位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置を用いて認識し、既に位置決めステージ上に位置決め固定されている基板59の位置決め用パターンと位置決めを行い載置・積層する。

【0020】

そして任意の部分を約300℃に加熱したヒーターポンチ54a, 54bで離型シート55を介して3秒間加熱加圧することで基板59とプリプレグ51bが接着固定される。

【0021】

次に図6 (c) に示すように、プリプレグ51bの上から銅箔53bを積層し



任意の位置を約 300℃ に加熱したヒーターポンチ 54 a, 54 b で 3 秒間加熱加圧することで下の銅箔 53 a、下のプリプレグ 51 a、基板 59、上のプリプレグ 51 b、上の銅箔 53 b の接着固定を行う。

#### 【0022】

その後、熱プレスで温度 200℃、圧力 5 Mpa で約 2 時間で全面を加熱加圧して上下プリプレグの熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させて上下銅箔、上下プリプレグ、2 層基板を熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定させることで図 6 (d) に示すような 4 層銅張り板 60 ができあがる。

#### 【0023】

さらに、図 6 (e) に示すように、4 層銅張り板 60 の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去することで回路パターン 61 を形成し 4 層の多層基板 62 が完成する。

#### 【0024】

さらに多層化する場合には 4 層基板をコア基板として上記工程を繰り返せばよい。

#### 【0025】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

#### 【0026】

##### 【特許文献 1】

特開平 7-283534 号公報

#### 【0027】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記の従来技術における課題について以下説明する。

#### 【0028】

図 7 は、従来技術における課題を示す図である。

#### 【0029】

離型シート 55 を介することでヒーターポンチ 54 を汚さずにプリプレグ 51 の任意の位置を加熱加圧することができプリプレグ 51 に含まれる樹脂を完全硬

化させてプリプレグ 51 と銅箔等とを接着させている。

【0030】

このときプリプレグ 51 の加熱加圧された部分はまだ高温状態であるためプリプレグ 51 に含まれる熱硬化性エポキシ樹脂 62 は熔融状態であるため離型シート 55 と融着しているので剥離時に離型シート 55 に取られる。

【0031】

さらに高温で加熱加圧された部分 63 は樹脂が熔融流出して少なくなっている。凹状にへこみプリプレグ 51 の芯材が露出する。

【0032】

つまり、この場合ヒーターポンチ 54 で加熱加圧された部分 63 は高熱で樹脂が熔融し加圧されたことで樹脂が押し出され樹脂がほとんどなくなっている。

【0033】

また押し出された樹脂は離型シート 55 に付着した状態で樹脂 62 が除去されるためヒーターポンチ 54 で加熱加圧された部分 63 は樹脂不足になりかつ残りの樹脂も完全に硬化しているため、この後の熱プレス工程で周囲からの樹脂流れもなく基板になってもヒーターポンチ 54 で加熱加圧された部分 63 はポーラスな状態になりエッチング液などが浸入しやすい状態にあった。

【0034】

すなわち従来の製造方法においては、プリプレグ 51 を銅箔やコア基板に積層し接着固定する場合に高温でプリプレグ 51 を加熱加圧していたため加圧された部分の樹脂は流出し完全硬化するためプリプレグ 51 の芯材が露出しポーラスな状態になる。

【0035】

その部分に回路パターンの形成工程でエッチング液が入り込み、エッチング液の残渣が次工程に持ち出され工程汚染の要因になるという問題点を有していた。

【0036】

本発明は上記従来の問題を解決するもので、積層時にプリプレグ樹脂を完全硬化させることなく精度が高く、生産性に優れた基板を実現するための製造装置とそれを用いた基板の製造方法を提供するものである。

## 【0037】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴位置の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段（離型シートユニット）とを備え、前記離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されることを特徴とする基板の製造装置を提供するものである。

## 【0038】

またこの基板の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程を備えた基板の製造方法を用いて、両面または多層の基板を提供するものである。

## 【0039】

## 【発明の実施の形態】

本発明は、特に金属箔やプリプレグ、多層基板を位置決め積層するためのステージを保有し、前記ステージの任意の部分には切り欠きもしくは貫通穴が一箇所以上配置されており、さらに前記切り欠きもしくは貫通穴の前記位置の上下から加熱加圧するための上下可動できるヒーターポンチを一對以上配し、前記ステージの一端にロール状に巻かれた離型シートを供給するリールを設け前記ヒーターポンチの上下間に供給してもう一端に設けた巻き取りリールに離型シートを巻き取る機構とする構成を有している。

## 【0040】

この構成により、プリプレグが軟化点まで冷えた後、離型シートは片側からのみ巻き上げられ、同時に離型シートの片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。これにより効率よく基板を製

造するための装置とこれを用いて基板を製造することにより生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

#### 【0041】

本発明は、特にロール状に巻かれた離型シートを供給するリールとステージのもう一端側に設けた巻き取りリール間の離型シートへの張力が任意に可変する構成を有しており、これにより積層後の離型シート剥離を容易に行うことができる作用効果が得られる。

#### 【0042】

本発明は、加熱したヒーターポンチで離型シートを介して前記プリプレグの任意の部位を加熱加圧する事で前記プリプレグに含浸されたBステージ状態の樹脂を軟化もしくは熔融させて接着剤として利用し構成材料どうしを固定し、さらに加熱加圧が完了し前記ヒーターポンチが加熱加圧を解除しかつ、前記プリプレグの温度が冷えてから前記プリプレグより前記離型シートを剥離する構成を有しており、これにより両面の基板あるいは多層基板を高精度に積層できるという効果を有する。

#### 【0043】

また本発明は、特にヒーターポンチの温度をプリプレグに含浸されたBステージ樹脂の軟化点以上でかつBステージ状態を維持できる温度であり、これにより接着固定後もプリプレグに含浸された樹脂がBステージ状態を保つことができるという効果を有する。

#### 【0044】

また、本発明は、特にヒーターポンチとプリプレグ間に介在させる離型シートが耐熱性と離型性を兼ね備える構成を有しており、これによりヒーターポンチの熱によって溶けることなくさらにプリプレグに接着しないという効果を有する。

#### 【0045】

また本発明は、特にプリプレグから離型シートを剥離する方法を離型シートの片側より残る片側に向かって順次剥離する構成を有しており、これによりスムーズにプリプレグより離型シートを剥離できるという効果を有する。

#### 【0046】

また本発明は、多層基板の製造方法とする構成を有しており、これにより高品質な多層基板を得ることができる。

【0047】

また本発明は、ステージの任意の位置に一箇所以上に加圧用穴が設けられている構成であり、離型シートが通過している任意の部分に一箇所以上加圧用穴を設けることで下層用プリプレグと上層用プリプレグの加圧を分けることができる。

【0048】

また本発明は、供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備え、これにより離型シートを配置する位置を決め、さらに一度に複数箇所の接着固定が可能となる。

【0049】

また本発明は、供給排出手段（離型シートユニット）は、上下動可能であり、これにより離型シートの配置及び剥離を効率よく行い、生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

【0050】

また本発明は、供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートにかかるテンション（張力）を調整する機能を備え、離型シートを弛ませる量を、供給排出手段が上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておくことができる。

【0051】

また本発明は、加圧用穴の径を、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能である構成を採用することによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することを避けることができ、基板の品質上の不具合を回避することができる。

【0052】

また本発明は、特に任意の部分を加熱加圧する加熱手段を常時加熱ヒーターとする構成を有しており、これにより安価な加熱手段を手に入れることができるという効果を有する。

【0053】

また本発明は、特に任意の一部を部分的に加熱加圧する加熱手段にパルスヒーターあるいは超音波とする構成を有しており、これにより加熱後の冷却が速やかに行えるという効果を有する。

#### 【0054】

以下本発明の実施の形態における製造装置とそれを用いた基板の製造方法について説明する。

#### 【0055】

(実施の形態1)

まず、製造装置を説明する前に、基板の製造方法について説明を行う。

#### 【0056】

図1(a)～(g)は、本発明の第1の実施の形態である多層基板の内層用コア基板となる両面の(2層)基板の製造方法を示す工程断面図である。

#### 【0057】

図1(a)において、1は400mm角、厚さ150 $\mu$ mの不織布の芳香族ポリアミド(アラミド)繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(以下プリプレグと称する)であり、2はレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビアである。

#### 【0058】

図1(b)において、3aは銅箔、4a、4bは先端が $\phi$ 10mmの加熱手段としてのヒーターポンチ、5は離型シートである。

#### 【0059】

離型シート5は、厚さ75 $\mu$ mのポリフェニレンサルファイドにシリコンを塗布して離型性を高めており、圧着時には離型処理側がプリプレグ1と接触するようになっている。

#### 【0060】

6は位置決めステージであり、この位置決めステージ6上に静置された銅箔3aの上に、プリプレグ1を位置決め用のビア(図示せず)をCCDなどの認識装置(図示せず)で認識位置決めして銅箔3a上に積層した後、離型シート5を介

して約 100℃に加熱したヒーターポンチ 4 a, 4 b で任意の位置を圧力 0.1 Mpa にて 3 秒間加熱加圧してプリプレグ 1 の熱硬化性エポキシ樹脂を軟化もしくは熔融させて銅箔 3 a に接着固定する。

#### 【0061】

次に図 1 (c) に示すように、一旦ヒーターポンチの加熱加圧の解除だけを行い、離型シート 5 はプリプレグ 1 上に静置した状態にしておく。

#### 【0062】

このときプリプレグ 1 の軟化点より僅かに高い程度の温度で加熱加圧されているため、プリプレグ 1 に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂は加圧されても押し出されず流出や硬化することなく B ステージ状態を保持している。

#### 【0063】

次に図 1 (d) に示すように、プリプレグ 1 の加熱加圧された部分の温度が下がってから離型シート 5 の片側より順次徐々に剥離することで、離型シート 5 はプリプレグ 1 から軽く剥がすことができる（プリプレグ 1 に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなる。）。

#### 【0064】

離型シート 5 の材質としてはポリエチレン樹脂表面にエポキシ樹脂を塗布し硬化させて耐熱性と離型性を向上させたものや、フッ素樹脂などを用いても同様の効果が得られる。

#### 【0065】

次に図 1 (e) に示すように、プリプレグ 1 を銅箔 3 a とで挟み込む様に銅箔 3 b を積層し再度約 100℃に熱せられたヒーターポンチ 4 a, 4 b で任意の部分を圧力 0.1 Mpa にて 3 秒間加熱加圧して接着固定することで上下銅箔 3 a, 3 b とプリプレグ 1 は接着固定される。

#### 【0066】

次に、熱プレスで全面を温度 200℃、圧力 5 Mpa で約 2 時間加熱加圧することでプリプレグ 1 に含まれた熱硬化性エポキシ樹脂を熔融硬化させて上下の銅箔 3 a, 3 b をプリプレグ 1 の全面に接着させた端部の余分な銅箔を切り落とすことで図 1 (f) に示す 2 層銅張積層板 7 が形成される。この工程により、プリ

プレグ 1 に配置された導電性ペーストを充填したビア 2 によって上下銅箔 3 a, 3 b の電氣的接合が行われている。

【0067】

そして、図 1 (g) に示すようにエッチングなどにより 2 層の銅張積層板 7 の銅箔を選択的に除去し回路パターン 8 を形成することで 2 層の基板 9 が完成する。

【0068】

この時、ヒーターポンチ 4 a, 4 b によって加熱加圧されていた部分は B ステージ状態であるにもかかわらず、プレス時の流動による基板の芯材が露出状態とならず、エッチング液の染み込みもないので次工程へのエッチング液残渣の持ち出しを抑制することができる。

【0069】

図 2 (a) ~ (f) は、本発明の第 1 の実施の形態である多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4 層の基板を例として示している。

【0070】

図 2 (a) において、図 1 の (a) ~ (d) と同じ工程を経て位置決めステージ 6 上に銅箔 3 a とプリプレグ 1 a を載置する。

【0071】

その上に前述の 2 層基板 9 を内層用コア基板として積層する。

【0072】

プリプレグ 1 a 上への 2 層基板 9 の積層にあたっては、2 層基板 9 に形成された位置決め用パターン (図示せず) と、プリプレグ 1 a に形成した位置決め用ビア (図示せず) を CCD などの認識装置 (図示せず) などを用いて位置決めをして積層を行う。

【0073】

その後、任意の部分を約 100℃ に加熱されたヒーターポンチ 4 a, 4 b で離型シート 5 を介して 3 秒間加熱加圧することで銅箔 3 a、プリプレグ 1 a、2 層基板 9 を接着固定する。

【0074】



この場合の離型シート 5 の使用目的はヒーターポンチ 4 a, 4 b で直接内層基板を加圧しない様に内層基板の汚染防止を目的としており、離型シート 5 と 2 層基板 9 は溶着することはないので加熱加圧完了後は速やかに離型シート 5 を剥離しても問題ない。

#### 【0075】

次に、図 2 (b) に示すように、位置決めステージ上に位置決め固定されている 2 層基板 9 の位置決め用パターンと、プリプレグ 1 b の位置決め用ビア (図示せず) を CCD などの認識装置を用いて認識して位置決めを行い積層する。

#### 【0076】

そして、任意の部分を約 100℃ に加熱したヒーターポンチ 4 a, 4 b で離型シート 5 を介して 3 秒間加熱加圧することで 2 層基板 9 とプリプレグ 1 b が接着固定される。

#### 【0077】

次に図 2 (c) に示すように、ヒーターポンチ 4 a, 4 b の加熱加圧完了後、プリプレグ 1 b の加熱された部分が冷えてから離型シート 5 を片側より順次徐々に剥離を行うことで積層した基板のずれが抑制できる (プリプレグ 1 b に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなりずれも抑制できる。 ) 。

#### 【0078】

次に、図 2 (d) に示すように、プリプレグ 1 b の上から銅箔 3 b を積層し任意の位置を約 100℃ に加熱したヒーターポンチ 4 a, 4 b で 3 秒間加熱加圧することで、その下に位置する銅箔 3 a、プリプレグ 1 a、2 層基板 9、プリプレグ 1 b、及び銅箔 3 b の接着固定を行う。

#### 【0079】

その後、熱プレスで温度 200℃、圧力 5 Mpa で約 2 時間で全面を加熱加圧して上下プリプレグ 1 a, 1 b の熱硬化性エポキシ樹脂を熔融させての銅箔 3 a, 3 b、プリプレグ 1 a, 1 b、及び 2 層基板 9 を熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定させることで図 2 (e) に示すような 4 層の銅張積層板 10 を形成する。

#### 【0080】

さらに、図 2 (f) に示すように、4 層の銅張積層板 10 の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去することで回路パターン 11 を形成し 4 層の多層基板 12 が完成する。

#### 【0081】

完成した多層基板のヒーターポンチ 4 a, 4 b で加熱加圧された部分は、熱プレス前に B ステージ状態を保てていたため熱プレスによって樹脂流動が発生し基板表面は平坦性を保ち基板芯材であるアラミドが表面に露出しておらず良好な状態になっている。

#### 【0082】

4 層以上の多層基板を得ようとすれば上記の製造方法で製造した多層基板を 2 層基板 9 の代わりに内層用のコア基板に用い、図 2 で説明した工程を同様に繰り返せばよい。

#### 【0083】

なお本実施の形態においては、位置決めステージ上にまず銅箔を載置し、プリプレグ、コア基板、プリプレグ、銅箔と順次積層する工程について述べたが、コア基板を中心にその両側にプリプレグを配置した状態で上下同時に接着固定を行う方法や、最外層がプリプレグになるように複数枚のコア基板とプリプレグを交互に重ね合わせる積層方法においても応用することができる。

#### 【0084】

すなわち、本発明の製造方法であるプリプレグとヒーターポンチの間に離型シートを介在させて固着し、離型シートを剥離した後に、銅箔を張り合わせ熱プレスで加熱し一括にて多層基板を得る場合も同様の効果が得られている。

#### 【0085】

また、今回は芯材をアラミド不織布にて説明を行ったが芯材がガラスエポキシの織布でも同様の効果が得られている。

#### 【0086】

従来の積層工程においては、熱プレス前の銅箔とプリプレグと多層基板との位置決め・固定の方法は、プリプレグの樹脂を高温で完全硬化させて固着させていた。

## 【0087】

このとき加熱加圧部の樹脂が流動・流出してプリプレグの芯材が露出しないようにするため、ヒーターポンチの温度を比較的低温（軟化点以上）として接着固定し、プリプレグ中の樹脂がBステージ状態を保ちつつ、かつ一定の接着（固着）強度を得る必要があった。

## 【0088】

しかしながら従来の製造方法においては、ヒーターポンチの温度を低温に設定しても圧着直後は、プリプレグ中の樹脂は熔融状態になっていた。

## 【0089】

したがって離型シートはプリプレグと溶着しており、離型シートを剥離する際に、離型シートに樹脂が付着してプリプレグ中の樹脂が取られるため、プリプレグは樹脂不足になる恐れがあった。

## 【0090】

また2次的な不具合としては、離型シートと密着したプリプレグが引っ張られ、これにより積層した材料どうし位置がずれる可能性もあった。

## 【0091】

本発明は以上の従来の製造方法における課題に着目し、離型シートの剥離性と剥離の条件を実験の結果見出した。

## 【0092】

これにより、ヒーターポンチを高温に設定することはないので、プリプレグ中の樹脂が流動・流出せず、さらに硬化することもないので、離型シートの剥離の際に離型シートへ樹脂が取られるという不具合が解消した。

## 【0093】

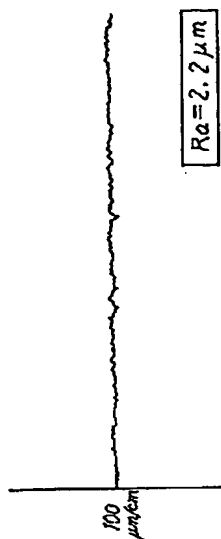
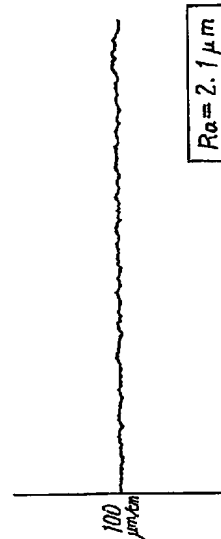
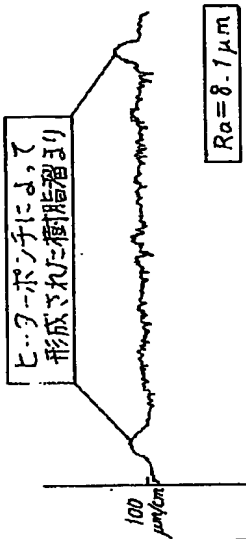
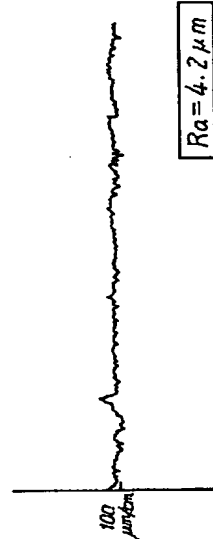
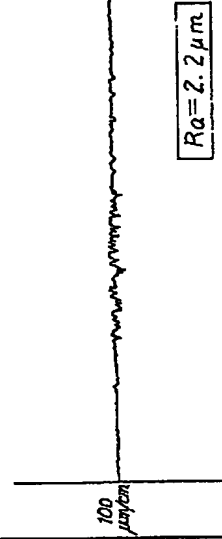
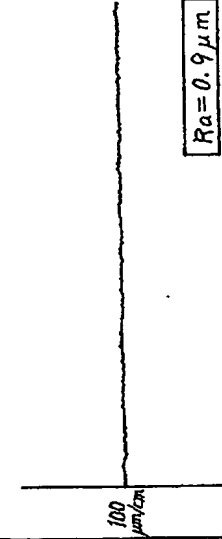
また、離型シートにプリプレグが引っ張られることも無くなったので積層位置がずれることも無くなり接着強度を確保することができた。

## 【0094】

本発明の製造方法と従来の製造方法で製造された基板の表面の凹凸状態を（表1）に示し、比較しながら説明する。

## 【0095】

【表 1】

	従来の製造方法	本発明の製造方法
加熱加圧前	 $Ra = 2.2 \mu m$	 $Ra = 2.1 \mu m$
加熱加圧後の 圧着部分	 $Ra = 8.1 \mu m$	 $Ra = 4.2 \mu m$
プレス後の 圧着部分	 $Ra = 2.2 \mu m$	 $Ra = 0.9 \mu m$

## 【0096】

まず本発明および従来の製造方法ともに、加熱加圧前はプリプレグの芯材形状が表面に顕れ、約  $Ra = 2.0 \mu m$  程度の表面粗さになっている。

## 【0097】

この状態のものを加熱加圧した場合、従来の製造方法においては、ヒーターポ

ンチで押し出された樹脂がヒーターポンチの周囲に樹脂溜まりを形成し、加熱加圧された部分はプリプレグの芯材が露出して表面粗さ  $R_a = 8.1 \mu m$  になっている。

#### 【0098】

これに対し本発明の製造方法では、表面粗さ  $R_a = 4.2 \mu m$  と大きくなっているが樹脂の状態はまだBステージを保っている。

#### 【0099】

以上の状態のプリプレグを熱プレスで加熱加圧すると、従来の製造方法では樹脂が既に硬化しかけているので十分に樹脂が流れず先に形成された凹凸がプレス後にも影響を及ぼしており、表面粗さ  $R_a = 2.2 \mu m$  とはっきりプリプレグの芯材が露出していることが分かる。

#### 【0100】

一方本発明の製造方法では、加熱加圧時には若干面が荒れているように見えていたが樹脂がBステージ状態でプリプレグ表面に残っていたためプレス後には表面粗さ  $R_a = 0.9 \mu m$  と平坦にすることができている。

#### 【0101】

この結果、エッチング液の次工程への持ち出しも抑制でき、さらに基板として使用できる範囲が従来より広がるので材料の使用効率も向上させることができる。

#### 【0102】

そして、従来での加熱温度  $300^\circ C$  と異なり、比較的低温で行えるので、ヒーターポンチの使用電力の節電、およびヒーターポンチの寿命の向上を図ることができる、基板の品質、生産性が向上した。

#### 【0103】

(実施の形態2)

図3は、本発明の基板を製造するために用いる製造装置を示す斜視図である。

#### 【0104】

4a, 4bは加熱手段としてのヒーターポンチ、6は位置決めステージでありヒーターポンチ4aが下から基板の下面を押さえられるように任意の位置に加圧

用穴 24 が配置されている。

【0105】

22 は、位置決めステージ 6 の一辺の任意の位置に配置されたテープ状の離型シート 5 をプラスチックのコアなどに巻き付けたものが取り付けられる離型シート 5 の供給リールである。

【0106】

供給リール 22 から供給された離型シート 5 は、ガイドロール 25 a を通過して位置決めステージ 6 上の任意の位置に配置された加圧用穴 24 の上をヒーターポンチ 4 a, 4 b を上下に分けるように通過させ対面に配置したガイドロール 25 b を通過後、離型シート 5 の巻き取りリール 23 で離型シート 5 を巻き取る構造となっている。

【0107】

離型シート 5 の配置を図 3 のようにすれば一度に 4 箇所の接着固定が可能となる。

【0108】

また離型シート 5 が通過している任意の部分に加圧用穴を増設することで下層用プリプレグと上層用プリプレグの加圧を分けることができる。

【0109】

これによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することが避けることができる。この場合ヒーターポンチ 4 a, 4 b を増設するか、もしくは加圧用穴 24 の径をヒーターポンチ 4 a, 4 b の径よりも大きくすることによって、スライドベアリングなどで位置移動させて使用することも可能である。

【0110】

以上述べたように、本発明で使用する製造装置は、効率よく基板を製造するための装置であり、これにより生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

【0111】

次に本発明である基板の製造に用いるために製造装置の詳細な動きを図 4 を用いて説明する。

## 【0112】

図4は、本発明である多層基板の製造装置の動作を示した模式図である。

## 【0113】

本実施の形態では、銅箔上にプリプレグ1を積層してからの圧着動作、及び離型シート5の剥離動作について説明する。

## 【0114】

図4(a)は、位置決めステージ6の上に銅箔3aを載せさらにその上にプリプレグ1を位置決めして静置した状態となっている。

## 【0115】

その上に離型シート5があり、離型シート5の供給リール22から供給され、ガイドロール25aを通過してさらにガイドロール25bを通過して離型シート5の巻き取りリール23に巻き取られるようになっている。

## 【0116】

離型シート5の供給リール22及び離型シート5の巻き取りリール23は、テンション調整機能が備わっている。

## 【0117】

図4(b)では、ヒーターポンチ4a、4bによる加熱加圧の手順を示している。ヒーターポンチ4a、4bが加圧するときに、ほぼ同時に供給リール22、ガイドロール25a、25b、離型シート5、巻き取りリール23の供給排出手段(以上をまとめて離型シートユニットと称する。)が降下し、さらに供給リール22、巻き取りリール23間にかかっていたテンションが解除され、それぞれ離型シート5がガイドロール25a、25bから外れ、弛んだ状態で銅箔3とプリプレグ1の圧着を行う。

## 【0118】

次に図4(c)に示すように、ヒーターポンチ4a、4bが加圧を解除した時に同時に離型シートユニットも上昇する。このとき離型シート5は弛ませていたのでプリプレグ1の上に接着された状態になっている。

## 【0119】

したがって図4(b)において、離型シート5を弛ませる量は、離型シートユ

ニットが上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておく必要がある。

#### 【0120】

その後プリプレグが軟化点まで冷えてから、供給リール22はそのままの状態とし、巻き取りリール23だけを巻き取り動作を行うと、離型シート5は片側からのみ巻き上げられ、同時に片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。

#### 【0121】

さらに巻き上げることで図4(d)に示すように巻出し側に近い圧着部分も順次剥離していくことが可能である。

#### 【0122】

図4(e)は銅箔とプリプレグの圧着と離型シート5の剥離が完了した状態である。

#### 【0123】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明の製造装置を用いた基板の製造方法においては、プリプレグ表面をヒーターポンチで離型シートを介して加熱加圧して銅箔やコア基板と接着する場合に、加熱温度をプリプレグに含まれる樹脂の軟化点以上でかつ樹脂のBステージ状態を保つ温度にすることができる。

#### 【0124】

さらに離型シートをプリプレグ表面から剥がす際には離型シートの一方から順次徐々に剥離することで離型シートへプリプレグ中の樹脂が取られていくことを防止できる。

#### 【0125】

これにより基板として成型されたときに圧着した部分のプリプレグ芯材が露出することがなくなるので回路形成の際におけるエッチング液の染み込みも防止できるため、基板の品質向上を図ることができ、積層工程の安定化も実現でき、さらに生産性に優れた基板の製造方法も提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】



## 【図 1】

本発明の実施の形態 1 における基板の製造方法を示す断面図

## 【図 2】

本発明の実施の形態 1 における多層基板の製造方法を示す断面図

## 【図 3】

本発明の実施の形態 2 における基板の製造装置を示す斜視図

## 【図 4】

本発明の実施の形態 2 における基板の製造装置の動作を示す図

## 【図 5】

従来の基板の製造方法を示す断面図

## 【図 6】

従来の多層基板の製造方法を示す断面図

## 【図 7】

従来の基板の製造方法における課題を示す図

## 【符号の説明】

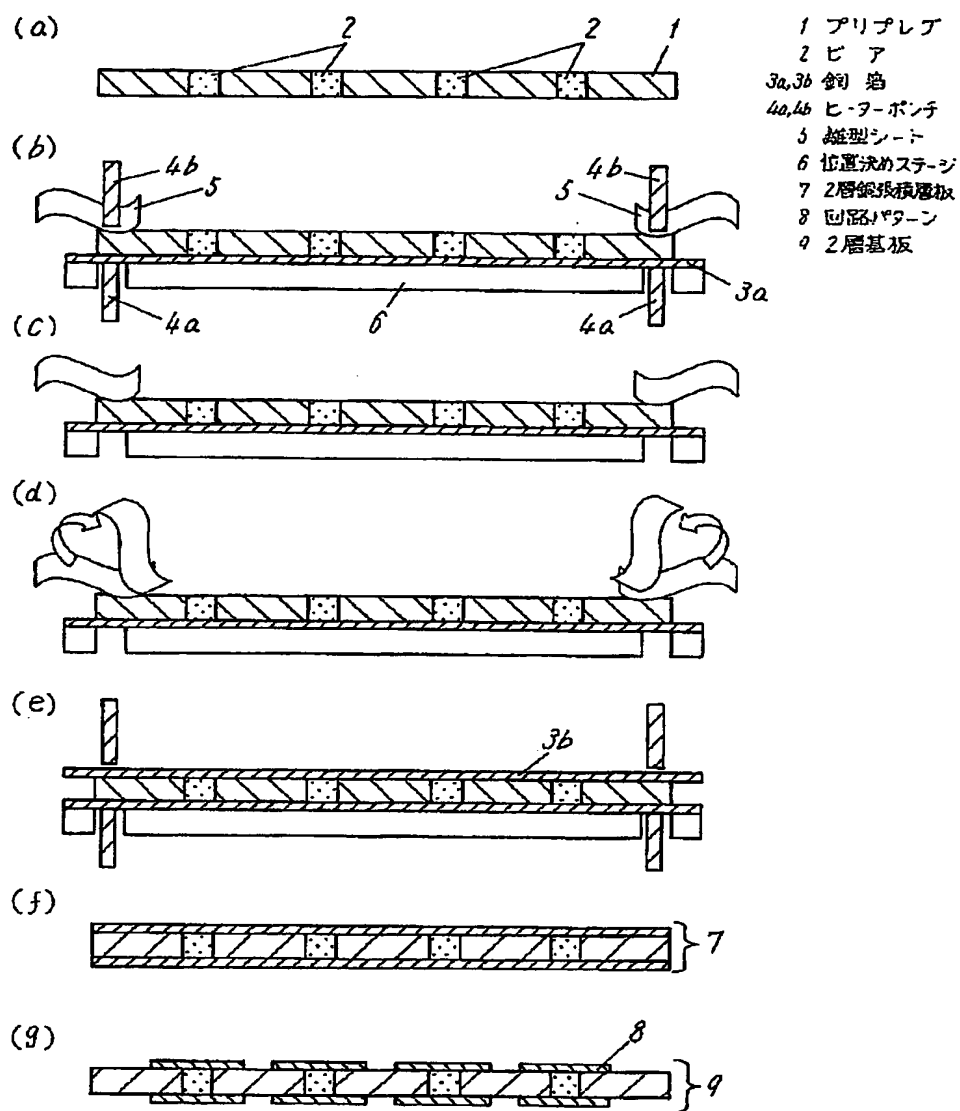
- 1, 1 a, 1 b プリプレグ
- 2 ビア
- 3 a, 3 b 銅箔
- 4 a, 4 b ヒーターポンチ
- 5 離型シート
- 6 位置決めステージ
- 7 2層銅張積層板
- 8 回路パターン
- 9 2層基板
- 10 4層銅張積層板
- 11 回路パターン
- 12 4層基板
- 22 供給リール
- 23 巻き取りリール

24 加圧用穴

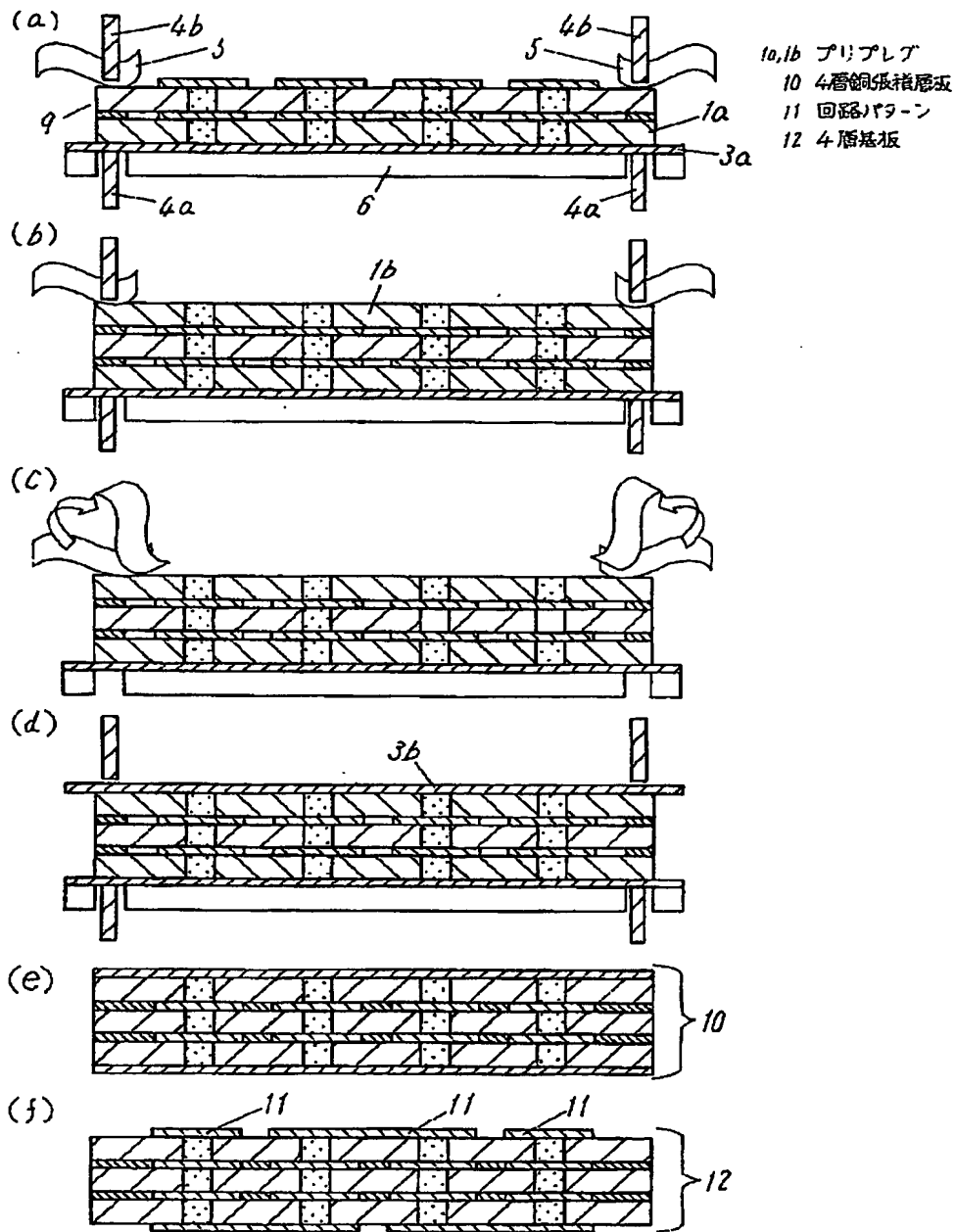
25 a, 25 b ガイドロール

【書類名】 図面

【図 1】

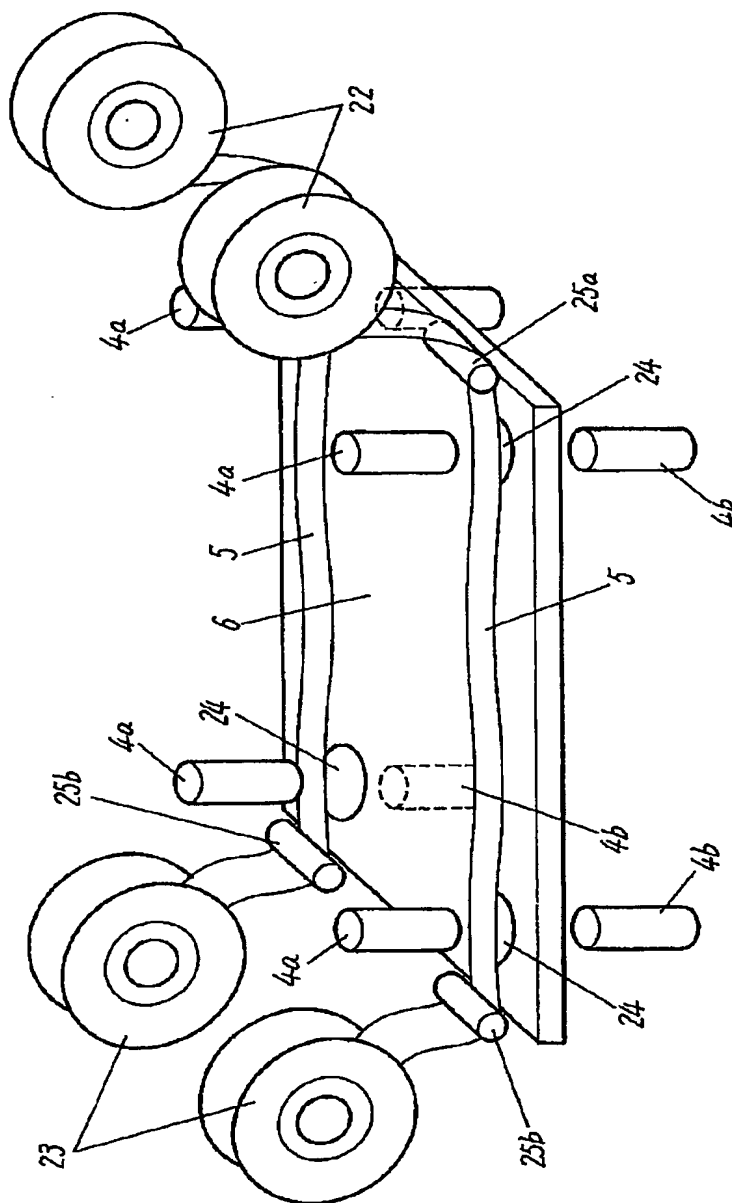


【図 2】

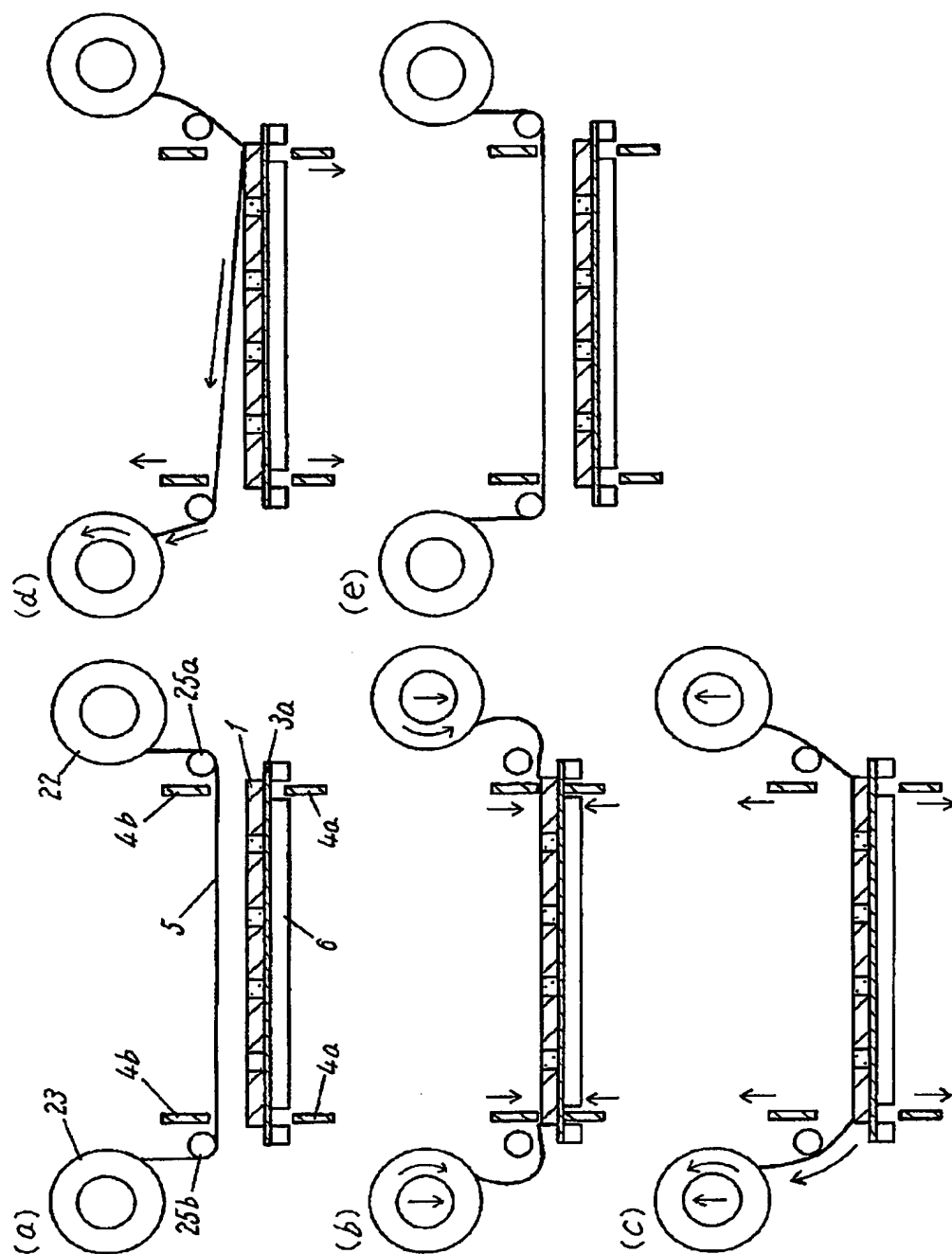


【図 3】

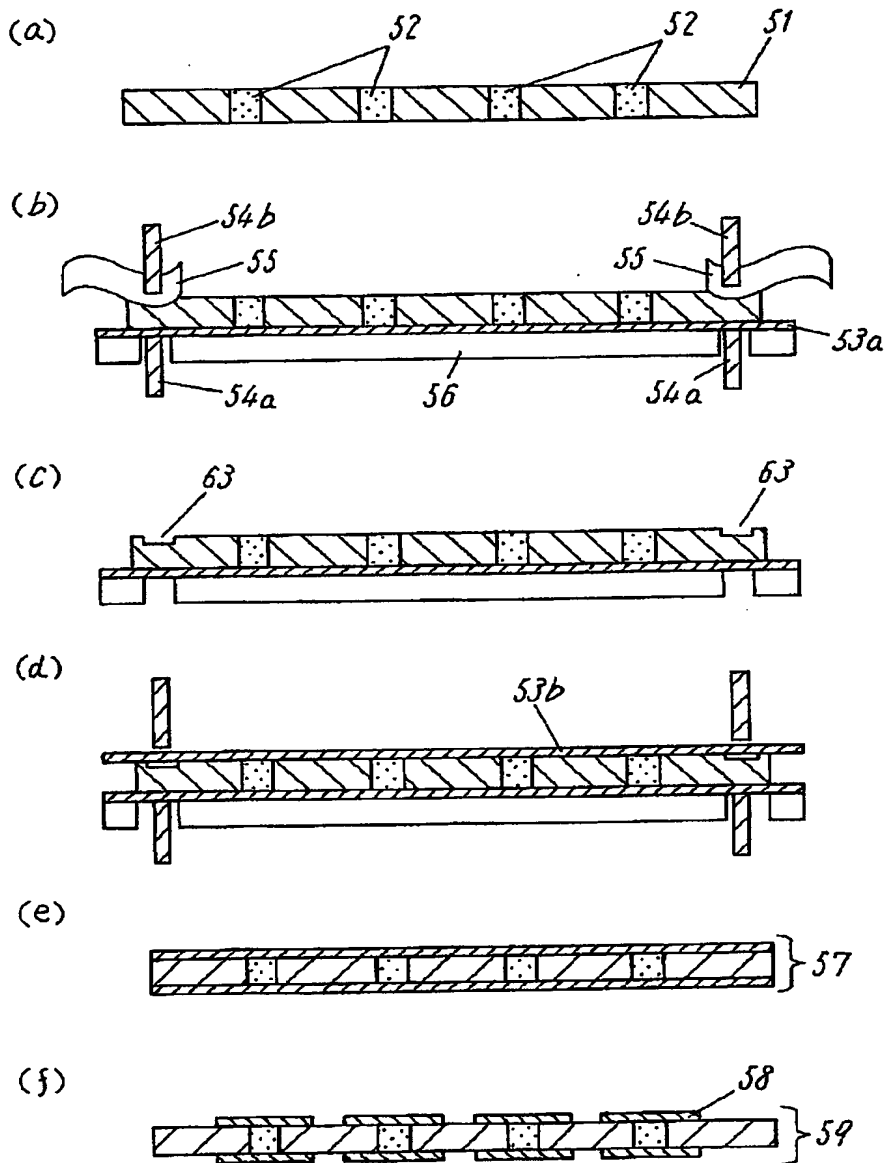
22 供給リール      24 加圧用穴  
23 巻き取りリール      25a, 25b ガイドロール



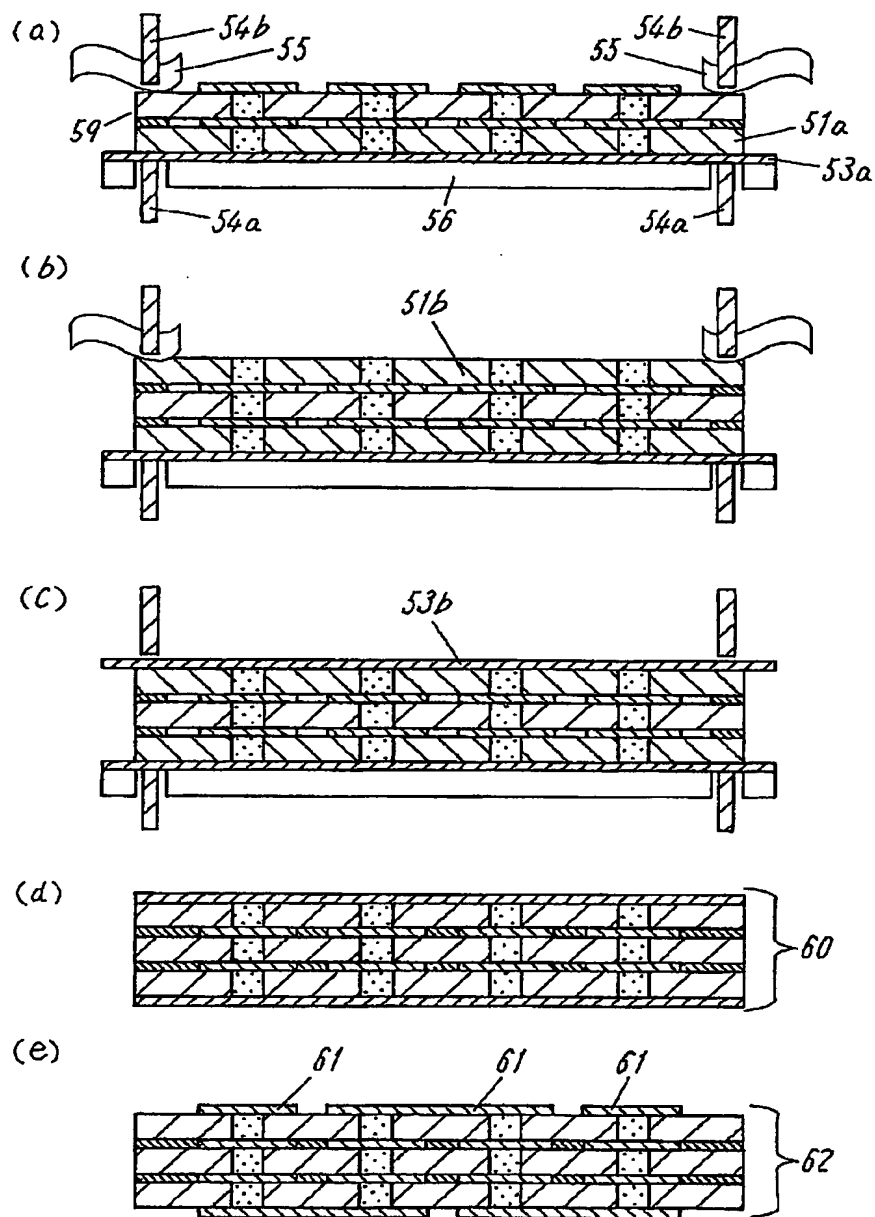
【図 4】



【図 5】

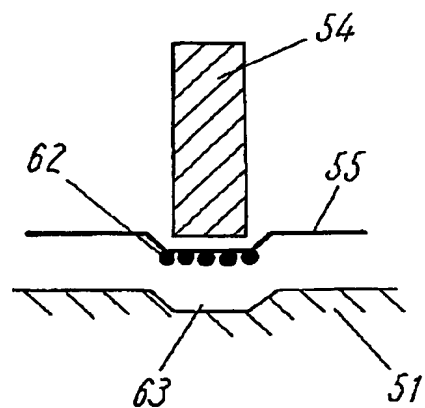


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信頼性が高く、生産性に優れた基板の製造装置とそれを用いた基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板材料を位置決め積層するためのステージに設けられた加圧用穴位置の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シート 5 の供給排出手段とを備え、前記離型シート 5 は、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出される基板の製造装置であり、これを用いて基板材料を積層する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 0 9 4 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**